

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 545 384**

51 Int. Cl.:

B26D 9/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.06.2007** **E 07011239 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.07.2015** **EP 1882563**

54 Título: **Instalación y procedimiento para la fabricación de hojas de cartón ondulado**

30 Prioridad:

27.07.2006 DE 102006035560

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

10.09.2015

73 Titular/es:

**BHS CORRUGATED MASCHINEN-UND
ANLAGENBAU GMBH (100.0%)
PAUL-ENGEL-STRASSE 1
92729 WEIHERHAMMER, DE**

72 Inventor/es:

RUHLAND, KARL

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 545 384 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Instalación y procedimiento para la fabricación de hojas de cartón ondulado

- 5 La invención se refiere a una instalación de cartón ondulado para la fabricación de hojas de cartón ondulado, así como a un procedimiento correspondiente.

10 Las instalaciones de cartón ondulado para la fabricación de hojas de cartón ondulado son conocidas desde mucho tiempo, por ejemplo por el documento DE 103 56 037 A1. Las hojas de cartón ondulado fabricadas se someten en muchos casos a un procesamiento subsiguiente para obtener embalajes, debiendo ser los embalajes, por un lado, muy estables para la protección del producto alojado en los mismos y, por otro lado, fáciles de abrir para la retirada del producto. Para la fabricación de embalajes que cumplan estos requisitos, deben prepararse y fabricarse ya las hojas de cartón ondulado de forma correspondiente.

15 Por el documento EP 1 375 361 B1 es conocido proveer de cortes las bandas de recubrimiento de hojas de cartón ondulado mediante dos cuchillas. Los cortes en las bandas de recubrimiento están opuestos unos a otros y cortan las bandas de recubrimiento en por lo menos el 50 % de su espesor. Al abrir embalajes fabricados a partir de estas hojas de cartón ondulado, las bandas de recubrimiento cortadas actúan como cantos de cizallamiento, que cortan por completo las bandas de recubrimiento y la banda ondulada. El inconveniente es que los cortes en las bandas de recubrimiento actúan como bisagras y forman puntos de flexión no deseados en las hojas de cartón ondulado. Los embalajes fabricados a partir de las hojas de cartón ondulado presentan, por lo tanto, una estabilidad inherente nada satisfactoria. Además, es costoso proveer las hojas de cartón ondulado individualmente de los cortes.

25 La invención tiene el objetivo de crear una instalación de cartón ondulado y un procedimiento que permitan una fabricación sencilla de hojas de cartón ondulado con propiedades de estabilidad y de apertura por desgarro mejoradas.

Este objetivo se consigue mediante las características de la reivindicación 1 así como de la otra reivindicación independiente 7 referente al procedimiento. La esencia de la invención está en prever en una instalación de cartón ondulado por lo menos un dispositivo de perforación. Al por lo menos un dispositivo de perforación se alimenta una banda de cartón ondulado sin fin de por lo menos una banda ondulada y por lo menos una banda de recubrimiento. Mediante el por lo menos un dispositivo de perforación se perfora la por lo menos una banda de recubrimiento, siendo cortada la por lo menos una banda de recubrimiento a lo largo de una dirección de trabajo alternativamente por completo en unos tramos y no siendo cortada en otros tramos. La por lo menos una banda ondulada no se corta y permanece sustancialmente intacta. Mediante por lo menos un dispositivo de corte dispuesto a continuación del por lo menos un dispositivo de perforación visto en la dirección de trabajo se cortan a partir de la banda de cartón ondulado sin fin perforada hojas de cartón ondulado del formato deseado. Gracias a la perforación de la por lo menos una banda de recubrimiento, las hojas de cartón ondulado presentan al mismo tiempo buenas propiedades de estabilidad y de apertura por desgarro. En particular, gracias a la perforación de la por lo menos una banda de recubrimiento se evita una formación de puntos de flexión no deseados en las hojas de cartón ondulado. Gracias a que el por lo menos un dispositivo de perforación está dispuesto por delante del por lo menos un dispositivo de corte, la perforación de la por lo menos una banda de recubrimiento tiene lugar antes de cortarse la banda de cartón ondulado sin fin para obtener hojas de cartón ondulado. El por lo menos un dispositivo de perforación está por lo tanto integrado en la instalación de cartón ondulado y en la fabricación de hojas de cartón ondulado, lo que simplifica la fabricación. Gracias a ello es posible ahorrar tiempo y costes. El por lo menos un dispositivo de perforación presenta por lo menos una primera unidad de perforación para la perforación de una primera banda de recubrimiento y por lo menos una segunda unidad de perforación, opuesta a la por lo menos una primera unidad de perforación respecto a la banda de cartón ondulado, para la perforación de una segunda banda de recubrimiento.

50 Otras configuraciones ventajosas de la invención resultan de las reivindicaciones dependientes.

Características, ventajas y detalles adicionales de la invención resultan de la descripción expuesta a continuación de varios ejemplos de realización con ayuda del dibujo. Muestran:

55 La Figura 1 una representación esquemática de una primera parte de una instalación de cartón ondulado según un primer ejemplo de realización.

La Figura 2 una representación esquemática de una segunda parte de una instalación de cartón ondulado según un primer ejemplo de realización.

60 La Figura 3 una representación esquemática de un dispositivo de perforación y un dispositivo de corte longitudinal/de ranurado de la instalación de cartón ondulado según el primer ejemplo de realización.

La Figura 4 un detalle en una vista a escala ampliada del dispositivo de perforación según la Figura 3.

65 La Figura 5 una vista en corte del dispositivo de perforación a lo largo de la línea de corte V-V en la Figura 4.

La Figura 6 una representación lateral de un disco de perforación del dispositivo de perforación según la Figura 3.

La Figura 7 un detalle en una vista a escala ampliada del disco de perforación según la Figura 6.

La Figura 8 una representación lateral de un disco de perforación de una instalación de cartón ondulado según un segundo ejemplo de realización.

La Figura 9 un detalle en una vista a escala ampliada del disco de perforación según la Figura 8.

La Figura 10 una representación lateral de un disco de perforación de una instalación de cartón ondulado según un tercer ejemplo de realización.

La Figura 11 un detalle en una vista a escala ampliada del disco de perforación según la Figura 10.

La Figura 12 una representación lateral de un disco de perforación de una instalación de cartón ondulado según un cuarto ejemplo de realización.

La Figura 13 un detalle en una vista a escala ampliada del disco de perforación según la Figura 12.

A continuación, se describirá un primer ejemplo de realización de la invención haciéndose referencia a las Figuras 1 a 7. Una instalación de cartón ondulado 1 presenta para la fabricación de una banda de cartón ondulado 2 contracolada unilateralmente un primer dispositivo de desarrollamiento 3 para desarrollar una primera banda de material 4, un segundo dispositivo de desarrollamiento 5 para desarrollar una segunda banda de material 6 y un primer dispositivo de producción 7. El primer dispositivo de producción 7 comprende para la generación de una ondulación en la segunda banda de material 6 dos cilindros estriados 8 dispuestos uno adyacente al otro y alojados de forma giratoria. Después de la generación de la ondulación entre los cilindros estriados 8 adyacentes, la segunda banda de material 6 se presenta como banda ondulada 9. Además, para el encolado de las crestas de la banda ondulada 9, el primer dispositivo de producción 7 comprende una unidad de encolado 10, que está dispuesta de forma adyacente a los cilindros estriados 8. Para unir la banda ondulada 9 encolada a la primera banda de material 4, en el primer dispositivo de producción 7 está previsto un cilindro de presión 11 dispuesto de forma adyacente a un cilindro estriado 8 y alojado de forma giratoria. Tras la unión a la banda ondulada 9, la primera banda de material 4 se denomina primera banda de recubrimiento 12. El dispositivo de producción 7 para la fabricación de una banda de cartón ondulado 2 contracolada unilateralmente es generalmente conocido, por ejemplo por el documento EP 0 687 552 A (corresponde a la patente estadounidense US 5,632,850), el documento DE 195 36 007 A (corresponde al documento GB 2,305,675A) o el documento DE 43 06 158 A1, remitiéndose a éstos respecto a los detalles.

Visto en la dirección de trabajo 13, a continuación del primer dispositivo de producción 7 está dispuesto un cilindro de desviación 14 alojado de forma giratoria y un dispositivo de precalentamiento 15. Para el calentamiento de la banda de cartón ondulado 2 contracolada unilateralmente y de una tercera banda de material 16, el dispositivo de precalentamiento 15 presenta dos cilindros de calentamiento 17 dispuestos uno encima del otro y alojados de forma giratoria. Para el desarrollamiento de la tercera banda de material 16 está previsto un tercer dispositivo de desarrollamiento 18.

Visto en la dirección de trabajo 13, a continuación del dispositivo de precalentamiento 15 está dispuesto un mecanismo de encolado 19. El mecanismo de encolado 19 presenta un cilindro de encolado 20 alojado de forma giratoria, que está dispuesto en parte en un recipiente de cola 21 lleno de cola. La banda ondulada 9 de la banda de cartón ondulado 2 contracolada unilateralmente está en contacto con el cilindro de encolado 20.

Visto en la dirección de trabajo 13, a continuación del mecanismo de encolado 19 está dispuesto un dispositivo de calentamiento y presión 22, que presenta una mesa de calentamiento 23 horizontal, que se extiende en la dirección de trabajo 13, con placas de calentamiento. Al lado de la mesa de calentamiento 23 está dispuesta una correa de presión 25 sin fin, accionada, desviada mediante tres cilindros guía 24 alojados de forma giratoria. Entre la correa de presión y la mesa de calentamiento 23 está realizada una hendidura de presión 26, por la que puede guiarse la banda de cartón ondulado 2 contracolada unilateralmente y encolada y la tercera banda de material 16. La estructura más detallada del dispositivo de calentamiento y presión 22 se conoce por el documento DE 199 54 754 A1. El mecanismo de encolado 19 y el dispositivo de calentamiento y presión 22 representan un segundo dispositivo de producción 27 para la fabricación de una banda de cartón ondulado 28 contracolada bilateralmente. Tras la unión a la banda de cartón ondulado 2 contracolada unilateralmente, la tercera banda de material 16 se denomina la segunda banda de recubrimiento 29. Las bandas de material 4, 6, 16 son en particular bandas de papel sin fin.

Visto en la dirección de trabajo 13, a continuación del segundo dispositivo de producción 27 está dispuesta una unidad multifuncional 30. La unidad multifuncional 30 comprende un dispositivo de perforación 31 para la perforación de las primeras y segundas bandas de recubrimiento 12, 29 a lo largo de la dirección de trabajo 13 y un dispositivo de corte longitudinal/de ranurado 32 para el corte longitudinal y el ranurado de la banda de cartón ondulado 28 contracolada bilateralmente a lo largo de la dirección de trabajo 13. El dispositivo de corte longitudinal/de ranurado

32 comprende una primera estación de ranurado 33, una segunda estación de ranurado 34 dispuesta a continuación de ésta y dos dispositivos de corte longitudinal 35, dispuestas a continuación de los dispositivos de ranurado 33, 34. La estructura de la unidad multifuncional 30 se describirá a continuación más detalladamente.

5 Visto en la dirección de trabajo 13, a continuación de la unidad multifuncional 30 está dispuesta una aguja de cambio 36. Mediante la aguja de cambio 36, en el dispositivo de corte longitudinal/de ranurado 32 pueden separarse los tramos de banda 37, 38 cortados en la dirección longitudinal de la banda de cartón ondulado 28 contracollada bilateralmente.

10 Para el corte de las hojas de cartón ondulado 39 a partir de los tramos de banda 37, 38 de la banda de cartón ondulado 28, visto en la dirección de trabajo 13 a continuación de la aguja de cambio 36 está dispuesto un dispositivo de corte 40. Por lo tanto, el dispositivo de corte 40 también está dispuesto a continuación del dispositivo de perforación 31 visto en la dirección de trabajo 13. Para el corte transversal del primer tramo de banda 37, el dispositivo de corte 40 presenta una primera pareja de cilindros de corte transversal 41 y para el corte transversal del segundo tramo de banda 38 una segunda pareja de cilindros de corte transversal 42. Los cilindros de las parejas de cilindros de corte transversal 41, 42 presentan respectivamente una barra portacuchillas 43, que se extiende radialmente hacia el exterior y en la dirección perpendicular respecto a la dirección de trabajo 13. Las barras portacuchillas 43 de una pareja de cilindros de corte transversal 41, 42 cooperan para el corte transversal de los tramos de banda 37, 38.

20 A continuación de la primera pareja de cilindros de corte transversal 41 está dispuesta una primera cinta de transporte 44, que es guiada alrededor de cilindros de accionamiento que pueden accionarse de forma giratoria. Para el apilado de las hojas de cartón ondulado 39 transportadas por la primera cinta de transporte 44, a continuación de la primera cinta de transporte 44 está dispuesta una primera bandeja de apilado 46, con una primera pared de tope 47 que se extiende en la dirección vertical. La primera bandeja de apilado 46 puede ajustarse en la altura, como se indica en la Figura 2 mediante una primera flecha de dirección 48. La primera bandeja de apilado 46 puede bajarse para el transporte posterior de las hojas de cartón ondulado 39 apiladas hasta un fondo de la instalación 49, que porta la instalación de cartón ondulado 1. A continuación de la segunda pareja de cilindros de corte transversal 42 está dispuesta una segunda cinta de transporte 50, que también es guiada alrededor de cilindros de accionamiento 45 que pueden accionarse de forma giratoria. Para el apilado de las hojas de cartón ondulado 39 transportadas por la segunda cinta de transporte 50, a continuación de la segunda cinta de transporte 50 está dispuesta una segunda bandeja de apilado 51 con una segunda pared de tope 52 que se extiende en la dirección vertical. Como se indica en la Figura 2 mediante una segunda flecha de dirección 53, la altura de la segunda cinta de transporte 50 puede adaptarse a la altura de las hojas de cartón ondulado 39 apiladas en la segunda bandeja de apilado 51.

35 Para el control de la instalación de cartón ondulado 1 está previsto un dispositivo de control electrónico 54, que para el intercambio de datos tiene una conexión de señales con los dispositivos de desarrollo 3, 5, 18, los dispositivos de producción 7, 27, el dispositivo de precalentamiento 15, el dispositivo de perforación 31, el dispositivo de corte longitudinal/de ranurado 32, la aguja de cambio 36 y el dispositivo de corte 40.

A continuación se describirá más detalladamente la unidad multifuncional 30. El dispositivo de perforación 31 y el dispositivo de corte longitudinal/de ranurado 32 están realizados de forma integrada en la unidad multifuncional 30. En particular, el dispositivo de perforación 31 está realizado al mismo tiempo como la primera estación de ranurado 33. El dispositivo de perforación 31 presenta para la perforación de la primera banda de recubrimiento 12 varias primeras unidades de perforación 55 dispuestas una al lado de la otra en la dirección transversal respecto a la dirección de trabajo 13. Para la perforación de la segunda banda de recubrimiento 29, el dispositivo de perforación 31 presenta, además, varias unidades de perforación 45 dispuestas una al lado de la otra en la dirección transversal respecto a la dirección de trabajo 13, que están opuestas a las primeras unidades de perforación 55 respecto a la banda de cartón ondulado 28. Para ponerlas en contacto con la primera banda de recubrimiento 12, las primeras unidades de perforación 55 son giratorias una independientemente de la otra alrededor de un eje de giro 57 que se extiende en la dirección transversal respecto a la dirección de trabajo 13. Correspondientemente, para ponerlas en contacto con la segunda banda de recubrimiento 29, las segundas unidades de perforación 56 pueden girarse una independientemente de las otras alrededor de un segundo eje de giro 58, que se extiende en la dirección transversal respecto a la dirección de trabajo 13. El giro de las diferentes unidades de perforación 55, 56 puede controlarse mediante el dispositivo de control 54. Además, las unidades de perforación 55, 56 pueden desplazarse a lo largo de sus ejes de giro 57, 58 correspondientemente una independientemente de las otras con ayuda del dispositivo de control 54. Además, pueden estar acopladas respectivamente una primera unidad de perforación 55 y una segunda unidad de perforación 56 correspondiente para un desplazamiento uniforme a lo largo de sus ejes de giro 57, 58 de forma mecánica o mediante el dispositivo de control 54. De este modo es posible perforar las bandas de recubrimiento 12, 29 una exactamente encima de la otra. De forma alternativa o adicional, las unidades de perforación 55, 56 pueden ser desplazables para ponerlas en contacto con las bandas de recubrimiento 12, 29 en la dirección transversal respecto a éstas y respecto a los ejes de giro 57, 58 correspondientes.

65 Las unidades de perforación 55, 56 presentan respectivamente un portaherramientas 59, en el que está alojado un disco de perforación 60, que puede accionarse de forma giratoria. Los discos de perforación 60 presentan

respectivamente un cuerpo base de disco 61 y dientes de perforación 62 moldeados en una pieza en éste. Los dientes de perforación 62 están dispuestos en la circunferencia del cuerpo base de disco 61 y están distanciados uniformemente unos de otros. Los dientes de perforación 62 pueden estar templados. El cuerpo base de disco 61 presenta en su circunferencia un tramo final 63 que converge cónicamente, que se convierte sin escalonamiento en los dientes de perforación 62 que tienen una sección transversal en V. Los discos de perforación 60 pueden fijarse respectivamente mediante taladros de fijación 64 uniformemente distribuidos en la circunferencia en el portaherramientas 59 correspondiente, pudiendo accionarse de forma giratoria.

Los dientes de perforación 62 están realizados sustancialmente como cuña rectangular. Presentan respectivamente dos paredes laterales de diente 65 rectangulares opuestas, dos paredes frontales de diente 65 triangulares que se extienden sustancialmente en la dirección perpendicular respecto a las paredes laterales de diente 65 y un canto de perforación 67. Entre dos dientes de perforación 62 dispuestos de forma adyacente está realizado respectivamente un hueco 68. Los huecos 68 presentan respectivamente una anchura B_L . Las paredes frontales de diente 66 de un diente de perforación 62 se extienden sustancialmente una en paralelo a la otra, convergiendo prolongaciones V imaginarias de las paredes frontales de diente 66 aproximadamente en el centro M del disco de perforación 60. Los dientes de perforación 62 presentan una altura radial H_z y una anchura B_z , correspondiente la anchura B_z aproximadamente a la anchura B_L de los huecos 68.

Las unidades de perforación 55, 56 definen con sus cantos de perforación 67 correspondientes una distancia mínima A_P entre sí en la dirección transversal respecto a la dirección de trabajo 13. Correspondientemente, las bandas de recubrimiento 12, 29 definen con sus paredes interiores orientadas hacia la banda ondulada 9 una distancia mínima A_D entre las bandas de recubrimiento 12, 29 en la dirección transversal respecto a la dirección de trabajo 13. El dispositivo de perforación 31 está realizado de tal modo que la distancia mínima A_P entre las unidades de perforación 55, 56 corresponde por lo menos al 80 %, en particular por lo menos al 90 % y en particular por lo menos al 95 % de la distancia mínima A_D entre las bandas de recubrimiento 12, 29. La distancia mínima A_P entre las unidades de perforación 55, 56 puede ajustarse mediante el giro de éstas alrededor de los ejes de giro 57, 58 correspondientes, estando realizado el dispositivo de control 54 de tal modo que la distancia mínima A_P puede ajustarse automáticamente en función de la distancia mínima A_D entre las bandas de recubrimiento 12, 29.

En los portaherramientas 59 de las unidades de perforación 55, 56 están dispuestas además herramientas de ranurado 59. Visto en la dirección de trabajo 13, las herramientas de ranurado 69 están dispuestas a continuación de los discos de perforación 60, pudiendo ponerse en contacto las herramientas de ranurado 69 de forma adicional o alternativa a los discos de perforación 60 con la banda de cartón ondulado 28. El dispositivo de perforación 31 está realizado, por lo tanto, al mismo tiempo como primera estación de ranurado 33.

La segunda estación de ranurado 34 presenta varias primeras unidades de ranurado 70 y varias segundas unidades de ranurado 71, que están opuestas unas a las otras respecto a la banda de cartón ondulado 28. Las primeras unidades de ranurado 70 son giratorias unas independientemente de las otras alrededor de un tercer eje de giro 73 para ponerlas en contacto con la banda de cartón ondulado 28. Correspondientemente, las segundas unidades de ranurado 71 son giratorias unas independientemente de las otras alrededor de un cuarto eje de giro 73. Las unidades de ranurado 70, 71 tienen una estructura correspondiente a las unidades de perforación 55, 56, aunque con la diferencia que en lugar de discos de perforación 60 están dispuestos discos de ranurado 74 en los portaherramientas 59. Los discos de ranurado 74 no tienen ninguna función. No obstante, pueden ser sustituidos por discos de perforación 60 adicionales, de modo que las unidades de ranurado 70, 71 pueden reequiparse para formar unidades de perforación. Las herramientas de ranurado 59 están alojadas en los portaherramientas 59 de las unidades de perforación 55, 56 y de las unidades de ranurado 70, 71 pudiendo accionarse de forma giratoria y son desplazables unas independientemente de las otras a lo largo de los ejes de giro 57, 58, 72, 73 correspondientes, además de poder ponerse en contacto con la banda de cartón ondulado 28 unas de forma separada de las otras.

Las estaciones de corte longitudinal 35 están dispuestas a continuación de la segunda estación de ranurado 34. Las estaciones de corte longitudinal 35 presentan respectivamente varias cuchillas superiores 75 y cuchillas inferiores 76 que pueden accionarse de forma giratoria, que son desplazables unas independientemente de las otras en la dirección transversal respecto a la dirección de trabajo 13 y que pueden ponerse en contacto con la banda de cartón ondulado 28 para el corte longitudinal de la misma. La estructura exacta del dispositivo de corte longitudinal/de ranurado 32 se conoce por el documento DE 197 54 799 A (corresponde al documento US 6 071 222), así como por el documento DE 101 31 833 A, a los que se remite aquí para consultar la estructura detallada.

A continuación, se describirá más exactamente el funcionamiento de la instalación de cartón ondulado 1. La primera y la segunda banda de material 4, 6 se desarrollan del primero y del segundo dispositivo de desarrollamiento 3, 5 y se alimentan al primer dispositivo de producción 7. La segunda banda de material 6 se hace pasar por los cilindros estriados 8, por lo que se genera la banda ondulada 9. Mediante la unidad de encolado 10, las crestas de la banda ondulada 9 son provistas de cola. La banda ondulada 9 provista de cola y la primera banda de material 4 se hacen pasar entre uno de los cilindros de estriado 8 y el cilindro de presión 11 y se unen entre sí, generándose la banda de cartón ondulado 2 contracolada unilateralmente. La banda de cartón ondulado 2 contracolada unilateralmente sin fin se hace salir del primer dispositivo de producción 7 y se desvía mediante el cilindro de desviación 14 y se alimenta al dispositivo de precalentamiento 15. Además, se desarrolla la tercera banda de material 16 del tercer dispositivo de

desarrollamiento 18 y se alimenta también al dispositivo de precalentamiento 15. La banda de cartón ondulado 2 y la tercera banda de material 15 se hacen pasar en el dispositivo de precalentamiento 15 por cilindros de calentamiento 17 y se calientan. La banda de cartón ondulado 2 calentada y la tercera banda de material 16 calentada se hacen salir del dispositivo de precalentamiento 15 y se alimentan al segundo dispositivo de producción 27.

En el segundo dispositivo de producción 27, la banda de cartón ondulado 2 contracolada unilateralmente se alimenta al mecanismo de encolado 19. Las crestas dispuestas al descubierto de la banda ondulado 9 de la banda de cartón ondulado 2 contracolada unilateralmente son provistas en el mecanismo de encolado 19 de cola mediante el cilindro de encolado 20. La banda de cartón ondulado 2 encolada se alimenta junto con la tercera banda de material 16 al dispositivo de calentamiento y presión 22. En el dispositivo de calentamiento y presión 22, la banda de cartón ondulado 2 encolada y la tercera banda de material 16 se hacen pasar por la hendidura de presión 26, uniéndose la banda de cartón ondulado 2 contracolada unilateralmente a la tercera banda de material 16 para formar la banda de cartón ondulado 28 contracolada bilateralmente. Mediante la correa de presión 25 y la mesa de calentamiento 23, se comprimen la banda de cartón ondulado 2 y la tercera banda de material 16, calentando y secando la mesa de calentamiento 23 al mismo tiempo.

La banda de cartón ondulado 28 contracolada bilateralmente se alimenta a continuación a la unidad multifuncional 30. En el dispositivo de perforación 31, se perforan las bandas de recubrimiento 12, 29 de la banda de cartón ondulado 28. Para ello, los discos de perforación 60 se ponen en contacto con la banda de cartón ondulado 28 mediante giro de las unidades de perforación 55, 56 alrededor de los ejes de giro 58, 58 correspondientes. La puesta en contacto de los discos de perforación 60 es controlada por el dispositivo de control 54. El dispositivo de control 54 dispone de datos exactos acerca del estado de servicio de la instalación de cartón ondulado 1 y de las bandas de material 4, 6, 16. En particular, el dispositivo de control 54 dispone de datos exactos respecto al espesor de las bandas de material 4, 6, 16 y de los cilindros estriados 8 que generan la ondulación. A partir de estos datos, el dispositivo de control 54 calcula la distancia mínima A_D entre las bandas de recubrimiento 12, 29. El giro de las unidades de perforación 55, 56 se realiza en función de la distancia mínima A_D calculada entre las bandas de recubrimiento 12, 29 de tal modo que los discos de perforación 60 solo perforan las bandas de recubrimiento 12, 29 quedando sustancialmente intacta la banda ondulada 9 dispuesta entre éstas. Para ello, el dispositivo de control 54 ajusta la distancia mínima A_P entre las unidades de perforación 55, 56 de tal modo que corresponde por lo menos al 80 %, en particular por lo menos al 90 % y en particular por lo menos al 95 % de la distancia mínima A_D entre las bandas de recubrimiento 12, 29. Una variación de la distancia mínima A_D entre las bandas de recubrimiento 12, 29 es detectada por el dispositivo de control 54 y la distancia mínima A_P entre las unidades de perforación 55, 56 se adapta de forma correspondientemente automática.

Durante la perforación, las bandas de recubrimiento 12, 29 se cortan a lo largo de una dirección de trabajo 13 alternativamente por completo en unos tramos y no se cortan en otros tramos, manteniéndose preferiblemente a lo largo de la dirección 13 más del 50 % de las bandas de recubrimiento 12, 29 sin cortar durante la perforación. Los tramos completamente cortados presentan una longitud que corresponde a la anchura B_Z de los dientes de perforación 62. Correspondientemente, los tramos no cortados presentan una longitud que corresponde a la anchura B_L de los huecos 68. Mediante las anchuras B_Z , B_L de los dientes de perforación 62 y los huecos 68 dispuestos entre ellos, pueden ajustarse las propiedades de apertura por desgarro de la banda de cartón ondulado 28 perforada. Cuanto mayor sea la anchura B_Z de los dientes de perforación 62 en relación con la anchura B_L de los huecos 68 tanto más fácil es la apertura por desgarro de la banda de cartón ondulado 28 perforada y viceversa. Puesto que el dispositivo de perforación 31 está dispuesto a continuación de los dispositivos de producción 7, 27, la banda de cartón ondulado 28 generada aún es húmeda durante la perforación, de modo que las bandas de recubrimiento 12, 28 pueden cortarse fácilmente mediante los cantos de perforación 67. La banda ondulada 9 no se corta durante la perforación de las bandas de recubrimiento 12, 29 y se mantiene sustancialmente intacta. Por lo tanto, se mantiene la estabilidad de la banda ondulada 9. Gracias a los tramos no cortados, las bandas de recubrimiento 12, 29 perforadas no forman puntos de flexión no deseados, de modo que las bandas de recubrimiento 12, 29 presentan junto con la banda ondulada 9 sustancialmente intacta propiedades de estabilidad muy buenas en combinación con unas propiedades de apertura por desgarro muy buenas. Gracias a que el dispositivo de perforación 31 y el dispositivo de corte longitudinal/de ranurado 32 están reunidos en la unidad multifuncional 30, la perforación puede integrarse sin problemas en un cambio de formato automático. La perforación puede realizarse de forma muy exacta respecto al corte longitudinal y al ranurado.

La banda de cartón ondulado 28 perforada se ranura a continuación en la primera y/o segunda estación de ranurado 33, 34 y se corta a continuación longitudinalmente en las estaciones de corte longitudinal 35 para obtener dos o más tramos de banda 37, 38.

La banda de cartón ondulado 28 cortada longitudinalmente se hace salir de la unidad multifuncional 30 y se hace pasar por la aguja de cambio 36, dividiéndose el primero y el segundo tramo de banda 37, 38. El primer tramo de banda 37 se hace pasar entre la primera pareja de cilindros de corte transversal 41 del dispositivo de corte 40, generándose mediante las barras portacuchillas 43 hojas de cartón ondulado 39 del formato deseado. Correspondientemente, el segundo tramo de banda 38 se hace pasar entre la segunda pareja de cilindros de corte transversal 42 del dispositivo de corte 40, generándose también mediante las barras portacuchillas 43 hojas de cartón ondulado 39 del formato deseado. Gracias a que el dispositivo de corte 40 está dispuesto a continuación del

dispositivo de perforación 31, la fabricación de hojas de cartón ondulado 39 perforadas es posible de forma sencilla. La banda de cartón ondulado 28 previamente perforada se corta mediante el dispositivo de corte 40 para obtener hojas de cartón ondulado 39 del formato deseado. Gracias a la integración del dispositivo de perforación 31 en la instalación de cartón ondulado 1, la perforación está integrada en el procedimiento de fabricación de las hojas de cartón ondulado 39, lo que ahorra tiempo y costes. Gracias a la integración del dispositivo de perforación 31 en la instalación de cartón ondulado puede aprovecharse el hecho de que la hoja de cartón ondulado 9 es aún húmeda y suave desviándose más bien de las herramientas de perforación y quedando intacta.

Las hojas de cartón ondulado 39 perforadas se transportan mediante las cintas de transporte 44, 50 a las bandejas de apilado 46, 51 correspondientes y se apilan allí.

A continuación, se describirá un segundo ejemplo de realización de la invención haciéndose referencia a las Figuras 8 y 9. Las piezas idénticas desde el punto de vista constructivo se designan con los mismos signos de referencia que en el primer ejemplo de realización, a cuya descripción se remite en este sentido. Las piezas distintas desde el punto de vista constructivo aunque similares desde el punto de vista funcional se designan con los mismos signos de referencia añadiéndose la letra a. La diferencia esencial en comparación con el primer ejemplo de realización está en la configuración de los discos de perforación 60a. Las paredes laterales de diente 65a de los dientes de perforación 62a están realizadas sustancialmente como paralelogramo. Las paredes frontales de diente 66a encierran con el canto de perforación 67a un ángulo inferior a 90°. Una prolongación imaginaria V de las paredes frontales de diente 66a no pasa por el centro M del disco de perforación 60a. Los dientes de perforación 62a pueden ponerse más fácilmente en contacto con las bandas de recubrimiento 12, 29. Respecto al funcionamiento restante del dispositivo de perforación 31a provisto de los discos de perforación 60a se remite al primer ejemplo de realización.

A continuación, se describirá un tercer ejemplo de realización de la invención, haciéndose referencia a las Figuras 10 y 11. Las piezas idénticas desde el punto de vista constructivo se designan con los mismos signos de referencia que en el primer ejemplo de realización, a cuya descripción se remite en este sentido. Las piezas distintas desde el punto de vista constructivo aunque similares desde el punto de vista funcional se designan con los mismos signos de referencia añadiéndose la letra b. La diferencia esencial en comparación con el primer ejemplo de realización está en la configuración de los discos de perforación 60b. Las paredes laterales de diente 65b de los dientes de perforación 62b están realizadas sustancialmente en forma de trapecio. La anchura Bz de los dientes de perforación 62b se reduce en la dirección radial, presentando los dientes de perforación 62b en sus cantos de perforación 67b una anchura mínima Bz. Una prolongación imaginaria V de las paredes frontales de diente 66b no pasa por el centro M de los discos de perforación 60b. Las paredes laterales de diente 66b de un diente de perforación 62b encierran entre sí un ángulo entre 15° y 75°, y en particular entre 30° y 60°. Los huecos 68b presentan una diferencia de los dientes de perforación 62b en la zona de los cantos de perforación 67b una anchura máxima BL. Puesto que la anchura Bz de los dientes de perforación 62b se reduce en la dirección radial, durante la perforación de las bandas de recubrimiento 12, 29 se produce un efecto de corte, que facilita la perforación. Respecto al funcionamiento restante del dispositivo de perforación 31b provisto de los discos de perforación 60b se remite a los ejemplos de realización anteriormente descritos.

A continuación, se describirá un tercer ejemplo de realización de la invención, haciéndose referencia a las Figuras 12 y 13. Las piezas idénticas desde el punto de vista constructivo se designan con los mismos signos de referencia que en el primer ejemplo de realización, a cuya descripción se remite en este sentido. Las piezas distintas desde el punto de vista constructivo aunque similares desde el punto de vista funcional se designan con los mismos signos de referencia añadiéndose la letra c. La diferencia esencial en comparación con el primer ejemplo de realización está en la configuración de los dientes de perforación 62c. Las paredes laterales de diente 65c de los dientes de perforación 62c están realizadas de forma triangular. Las paredes frontales de diente 66c de un diente de perforación 62c encierran entre sí un ángulo que está situado entre 30° y 60°. Una prolongación imaginaria V de las paredes frontales de diente 66c no pasa por el centro M de los discos de perforación 60c. La anchura Bz de los dientes de perforación 62b se reduce en la dirección radial, mientras que aumenta la anchura BL de los huecos 68c dispuestos entre los mismos. Los cantos de perforación 67c están realizados solo en forma de puntos. Gracias a la realización de los cantos de perforación 67c en forma de puntos, es fácil poner los dientes de perforación 62c en contacto con las bandas de recubrimiento 12, 29. Respecto al funcionamiento restante del dispositivo de perforación 31c provisto de los discos de perforación 60c se remite a los ejemplos de realización anteriormente descritos.

Respecto a las distintas geometrías de los discos de perforación 60, 60a, 60b y 60c, ha de distinguirse entre la fuerza de inmersión necesaria para la perforación y la profundidad de inmersión. Cuanto más plano sea el canto dispuesto en el exterior visto en la dirección radial de un diente de perforación 62 tanto mayor es la fuerza de inmersión necesaria para la perforación, de modo que en principio también existe el peligro de una desviación de la banda de cartón ondulado 28. La fuerza de inmersión es especialmente grande en los discos de perforación 60 y 60a. En el disco de perforación 60c, los dientes de perforación 62c están realizados de modo que terminan en punta hacia el exterior, de modo que la fuerza de inmersión necesaria es reducida, siendo la profundidad de inmersión para la generación de una perforación de una longitud predeterminada no obstante la más grande, de modo que también es más grande el grado de lesión de la banda ondulada 9. Un compromiso representa el disco de perforación 60b, dándose el caso que, si bien los dientes de perforación 62b convergen de forma cónica hacia el

exterior, las puntas están realizadas, no obstante, de forma aplanada.

- 5 Según otra configuración es posible realizar los discos de perforación 60 opuestos unos a otros, o los discos de perforación según las Figuras 8, 10 o 12, de forma axialmente desplazada, uno respecto al otro, de modo que los cantos de perforación 67 no quedan dispuestos uno directamente encima del otro respecto a la banda de cartón ondulado 28, sino de forma desplazada uno respecto al otro. En esta disposición es posible aproximar los dos discos de perforación 60 más entre sí, de modo que incluso se solapan los cantos de perforación 67. En el caso de la Figura 5, esto significaría que el canto de perforación 67 del disco 60 inferior está dispuesto a mayor altura que el canto de perforación 67 del canto 60 superior. De este modo puede compensarse una posible desviación de la
- 10 banda de cartón ondulado 28 en caso de una fuerza de inmersión demasiado elevada. Además, el desplazamiento axial de los discos de perforación 60 que cooperan aumenta la estabilidad de la banda de cartón ondulado 28 perforada.

REIVINDICACIONES

1. Instalación de cartón ondulado para la fabricación de hojas de cartón ondulado, con

- a. por lo menos un dispositivo de producción (7, 27) para producir una banda de cartón ondulado sin fin (2, 28) a partir de por lo menos una banda ondulada (9) y por lo menos una banda de recubrimiento (12, 29),
- b. por lo menos un dispositivo de corte longitudinal/de ranurado (32) para el corte longitudinal y el ranurado de la banda de cartón ondulado sin fin (2, 28) a lo largo de la dirección de trabajo (13),
- c. por lo menos un dispositivo de corte (40) para el corte de hojas de cartón ondulado (39) a partir de la banda de cartón ondulado sin fin (2, 28) perforada y
- d. por lo menos un dispositivo de control (54) para el control de la instalación de cartón ondulado (1), **caracterizada por que**
- e. está previsto por lo menos un dispositivo de perforación (31; 31a; 31b, 31c) con por lo menos una unidad de perforación (55, 56) para la perforación de la por lo menos una banda de recubrimiento (12, 29) a lo largo de la dirección de trabajo (13),
- f. el por lo menos un dispositivo de corte (40) del por lo menos un dispositivo de perforación (31; 31a, 31b; 31c) está dispuesto a continuación en la dirección de trabajo (13),
- g. la por lo menos una unidad de perforación (55, 56) puede ser girada alrededor de un eje de giro (57, 58) que se extiende en la dirección transversal respecto a la dirección de trabajo (13) para ponerla en contacto con la por lo menos una banda de recubrimiento (12, 29),
- h. el por lo menos un dispositivo de perforación (31; 31a; 31b; 31c) presenta por lo menos una primera unidad de perforación (55) para la perforación de una primera banda de recubrimiento (12) y por lo menos una segunda unidad de perforación (55), opuesta a la por lo menos una primera unidad de perforación (55) respecto a la banda de cartón ondulado (2, 28), para la perforación de una segunda banda de recubrimiento (29).

2. Instalación de cartón ondulado de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** las unidades de perforación (55, 56) presentan entre sí una distancia mínima (A_P) en la dirección transversal respecto a la dirección de trabajo (13) que corresponde por lo menos al 80 %, en particular por lo menos al 90 % y en particular por lo menos al 95 % de una distancia mínima (A_D) entre las bandas de recubrimiento (12, 29) en la dirección transversal respecto a la dirección de trabajo (13).

3. Instalación de cartón ondulado de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizada por que** el por lo menos un dispositivo de control (54) está realizado de tal modo que la distancia mínima (A_P) entre las unidades de perforación (55, 56) puede ajustarse automáticamente en función de la distancia mínima (A_D) entre las bandas de recubrimiento (12, 29).

4. Instalación de cartón ondulado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por que** la por lo menos una unidad de perforación (55, 56) presenta por lo menos un disco de perforación (60; 60a; 60b; 60c).

5. Instalación de cartón ondulado de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizada por que** el por lo menos un disco de perforación (60; 60a, 60b, 60c) presenta varios dientes de perforación (62; 62a; 62b; 62c) dispuestos en la circunferencia y distanciados unos de otros.

6. Instalación de cartón ondulado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada por que** el por lo menos un dispositivo de perforación (31; 31a; 31b; 31c) y el por lo menos un dispositivo de corte longitudinal/de ranurado (32) están realizados de forma integrada.

7. Procedimiento para la fabricación de hojas de cartón ondulado, con las etapas:

- a. producción de una banda de cartón ondulado sin fin (2, 28) a partir de por lo menos una banda ondulada (9) y por lo menos una banda de recubrimiento (12, 29) mediante por lo menos un dispositivo de producción (7, 27),
- b. perforación de la por lo menos una banda de recubrimiento (12, 29) mediante por lo menos un dispositivo de perforación (31; 31a; 31b; 31c), que presenta por lo menos una unidad de perforación (55, 56), siendo cortada por completo la por lo menos una banda de recubrimiento (12, 29) a lo largo de una dirección de trabajo (13) alternativamente en unos tramos y no siendo cortada por completo en otros tramos,
- y
- c. corte de hojas de cartón ondulado (39) a partir de la banda de cartón ondulado sin fin (2, 28) perforada mediante por lo menos un dispositivo de corte (40),
- d. estando dispuesto el por lo menos un dispositivo de corte (40) del por lo menos un dispositivo de perforación (31; 31a; 31b; 31c) a continuación en la dirección de trabajo (13),
- e. siendo giratorias la por lo menos una unidad de perforación (55, 56) alrededor de un eje de giro (57, 58) que se extiende en la dirección transversal respecto a la dirección de trabajo (13) para ponerla en contacto con la por lo menos una banda de recubrimiento (12, 29),

5

f. presentando el por lo menos un dispositivo de perforación (31; 31a; 31b; 31c) por lo menos una primera unidad de perforación (55) para la perforación de una primera banda de recubrimiento (12) y por lo menos una segunda unidad de perforación (56), opuesta a la por lo menos una primera unidad de perforación (55) respecto a la banda de cartón ondulado (2, 28), para la perforación de una segunda banda de recubrimiento (29).

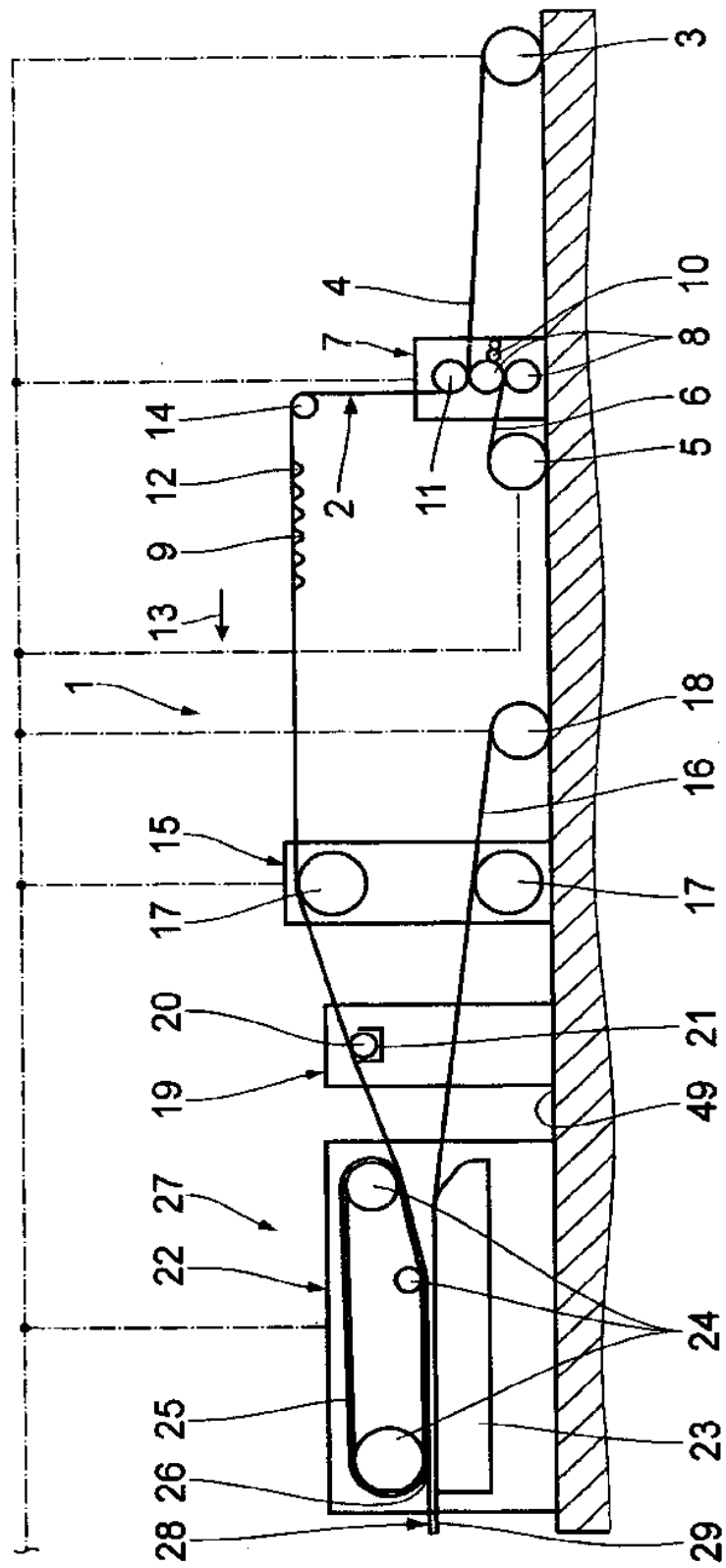


Fig. 1

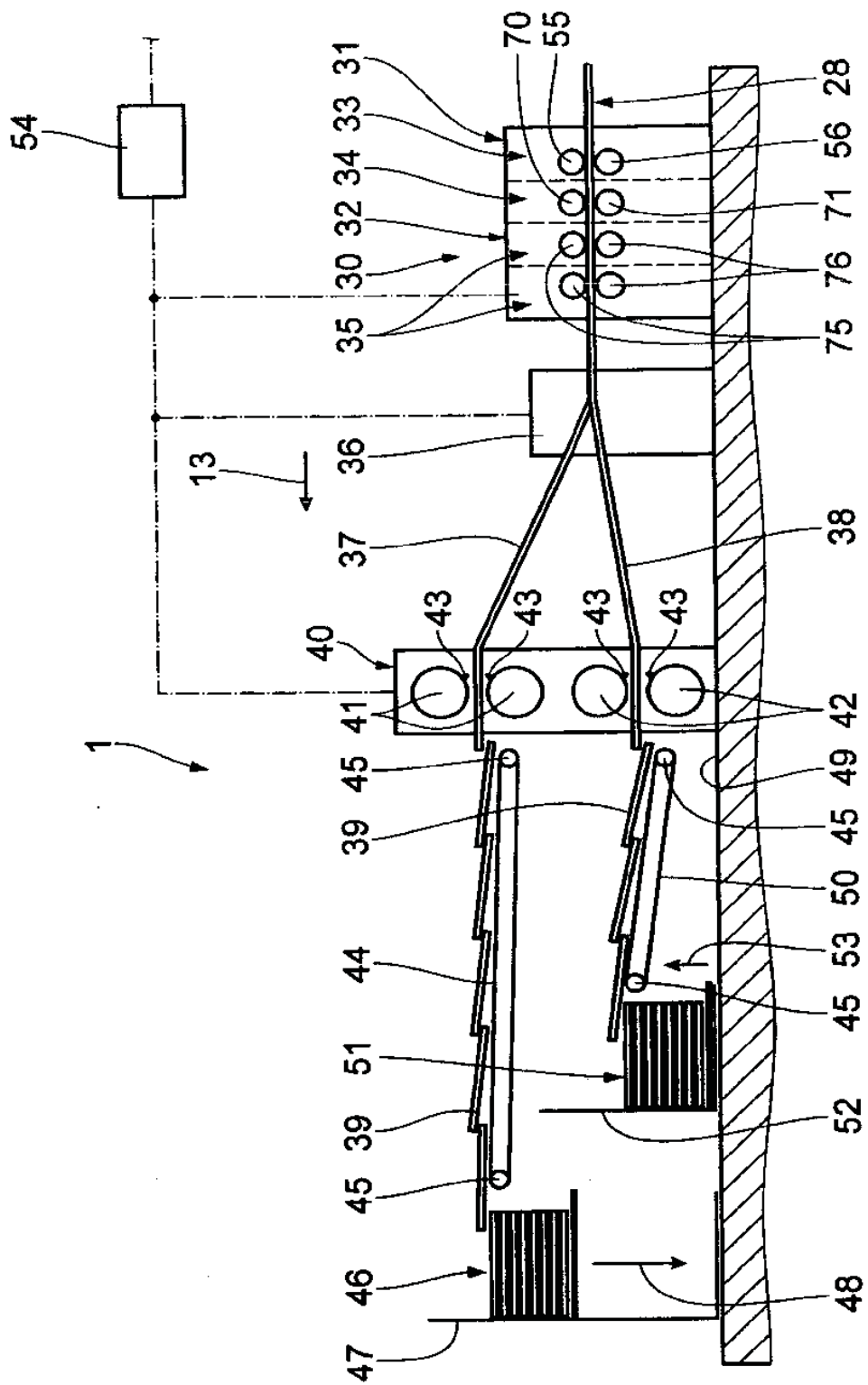


Fig. 2

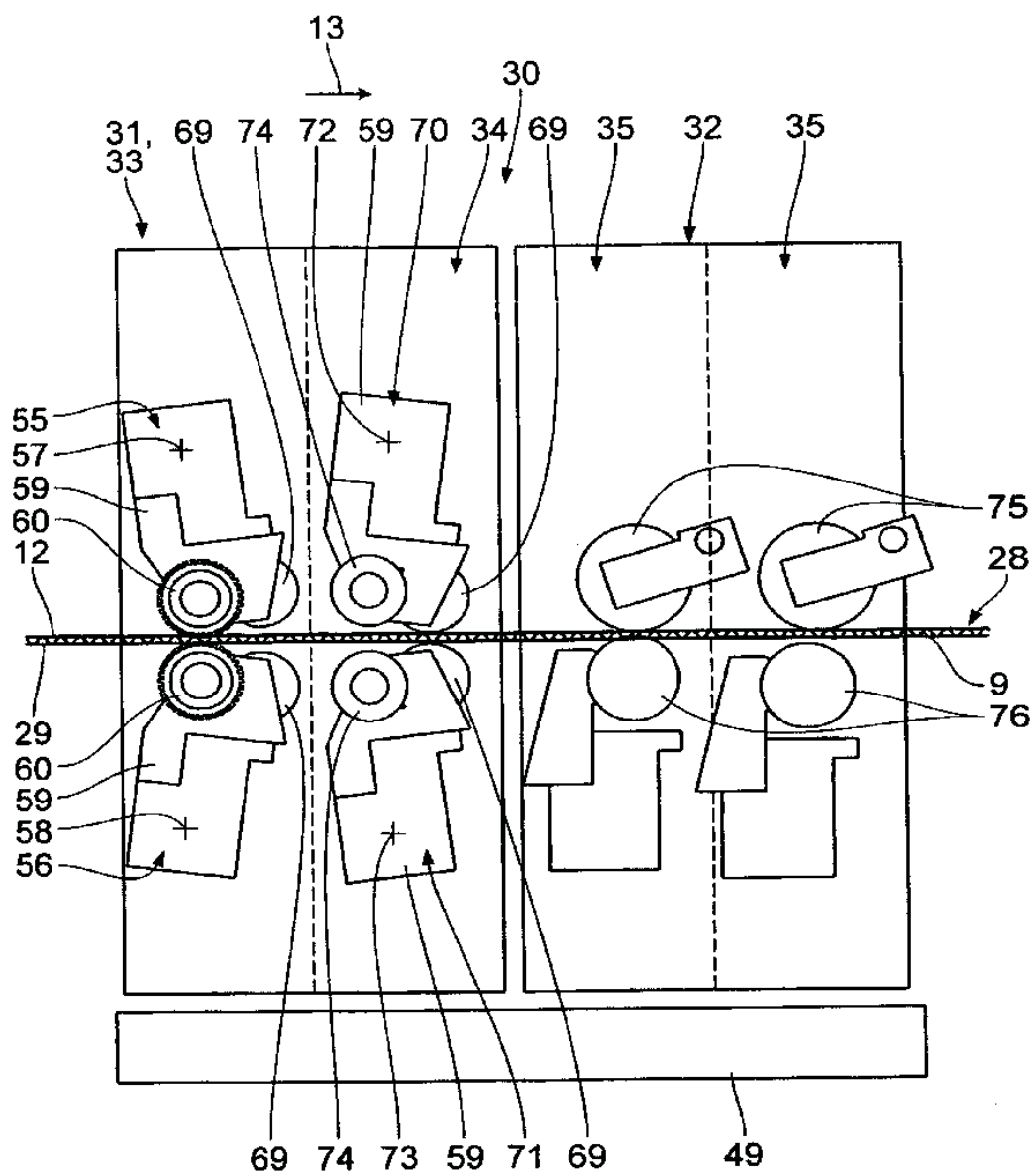


Fig. 3

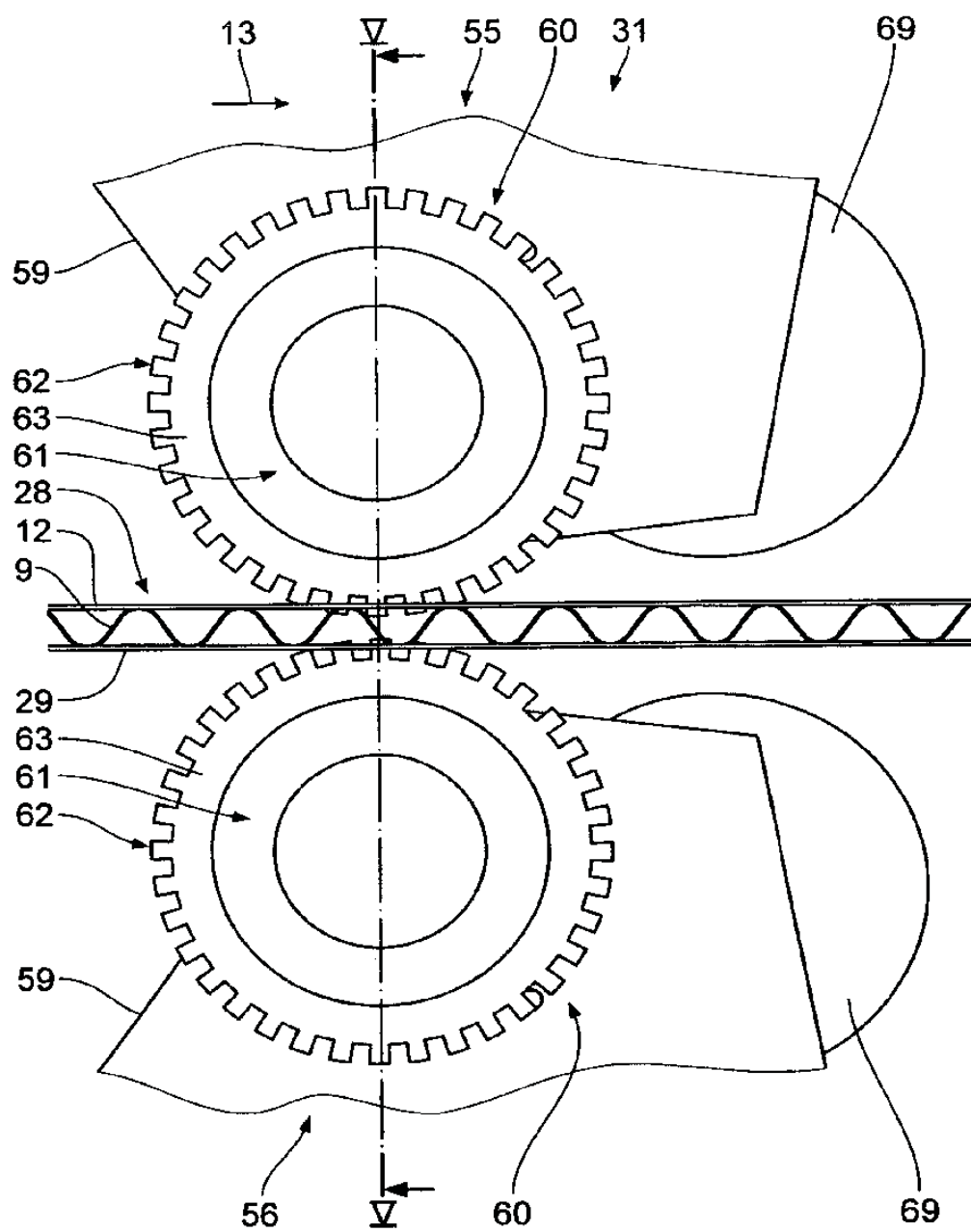


Fig. 4

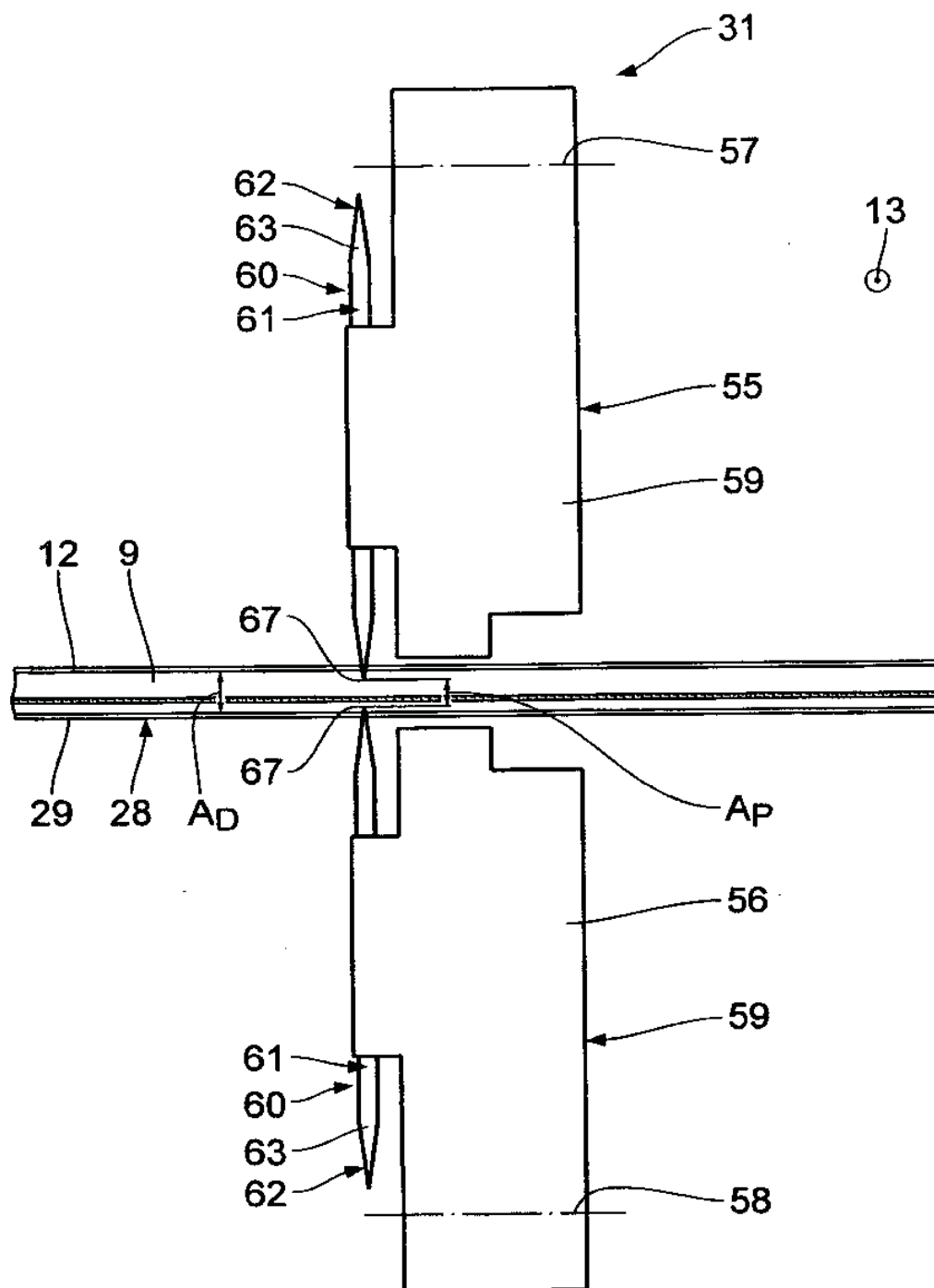


Fig. 5

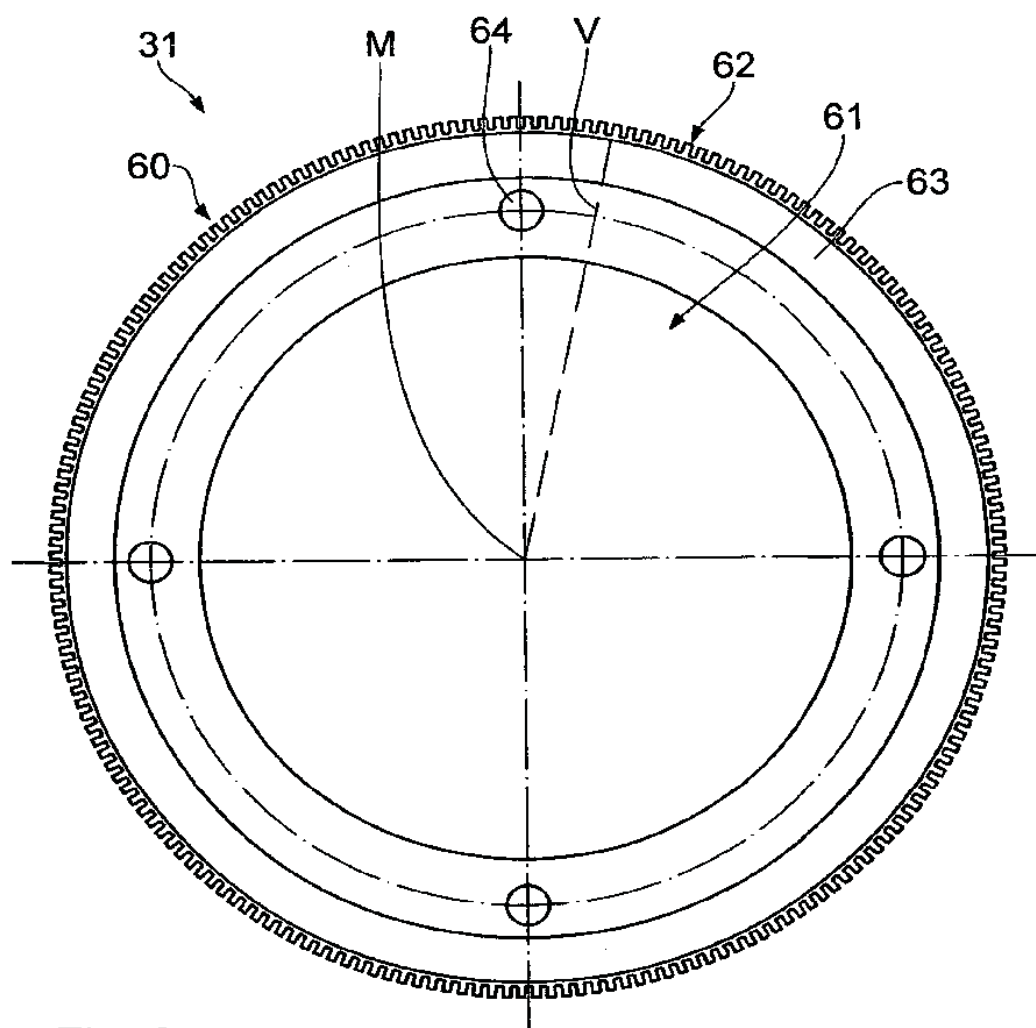


Fig. 6

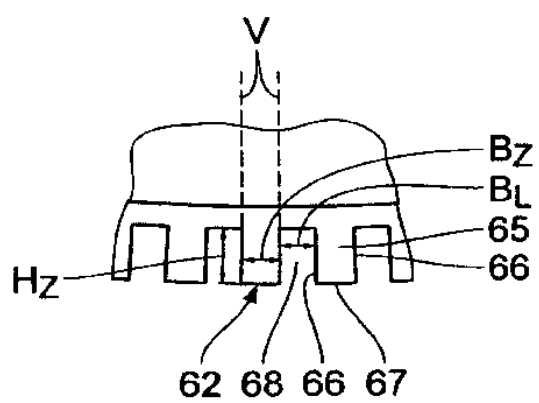


Fig. 7

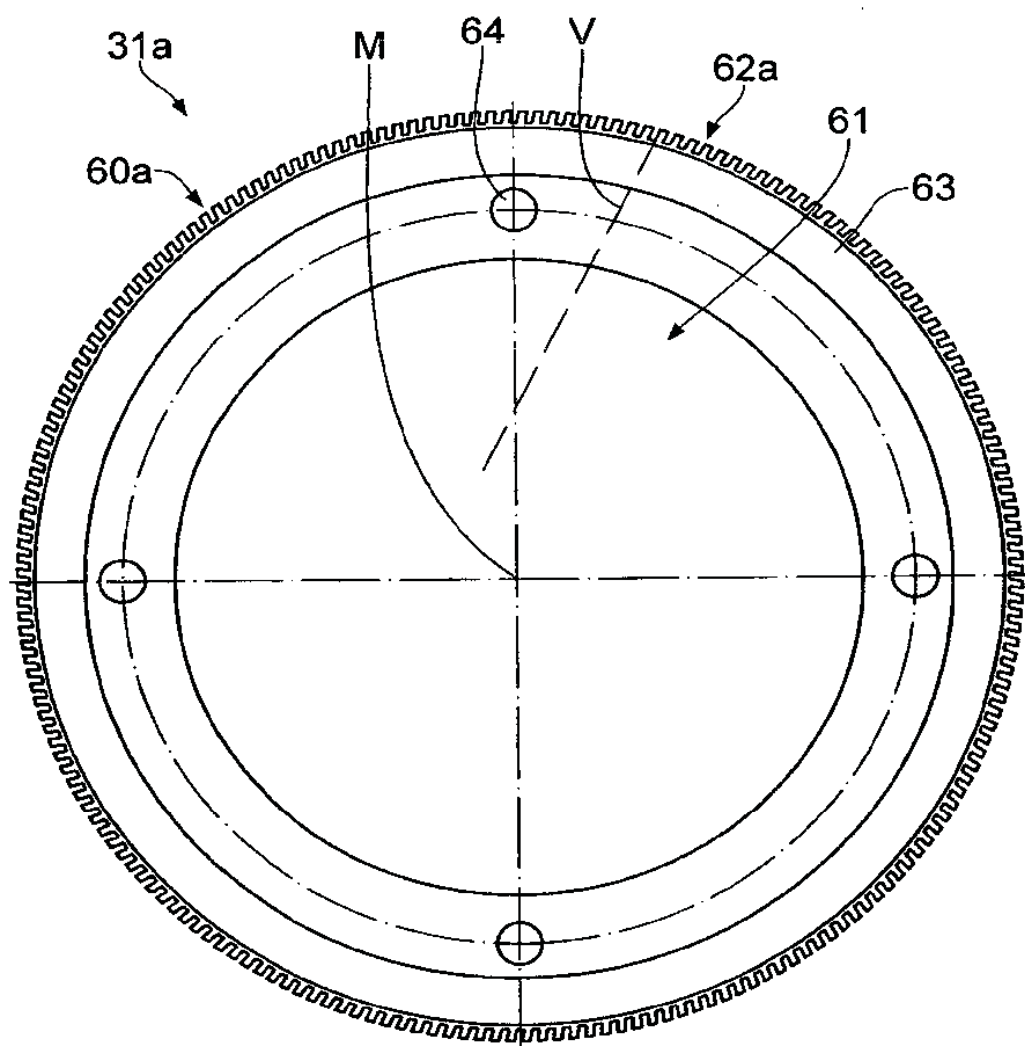


Fig. 8

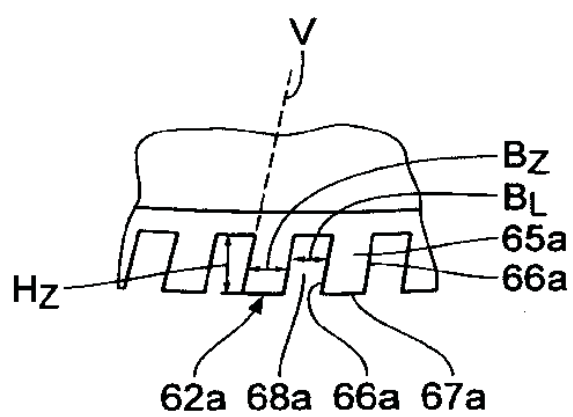


Fig. 9

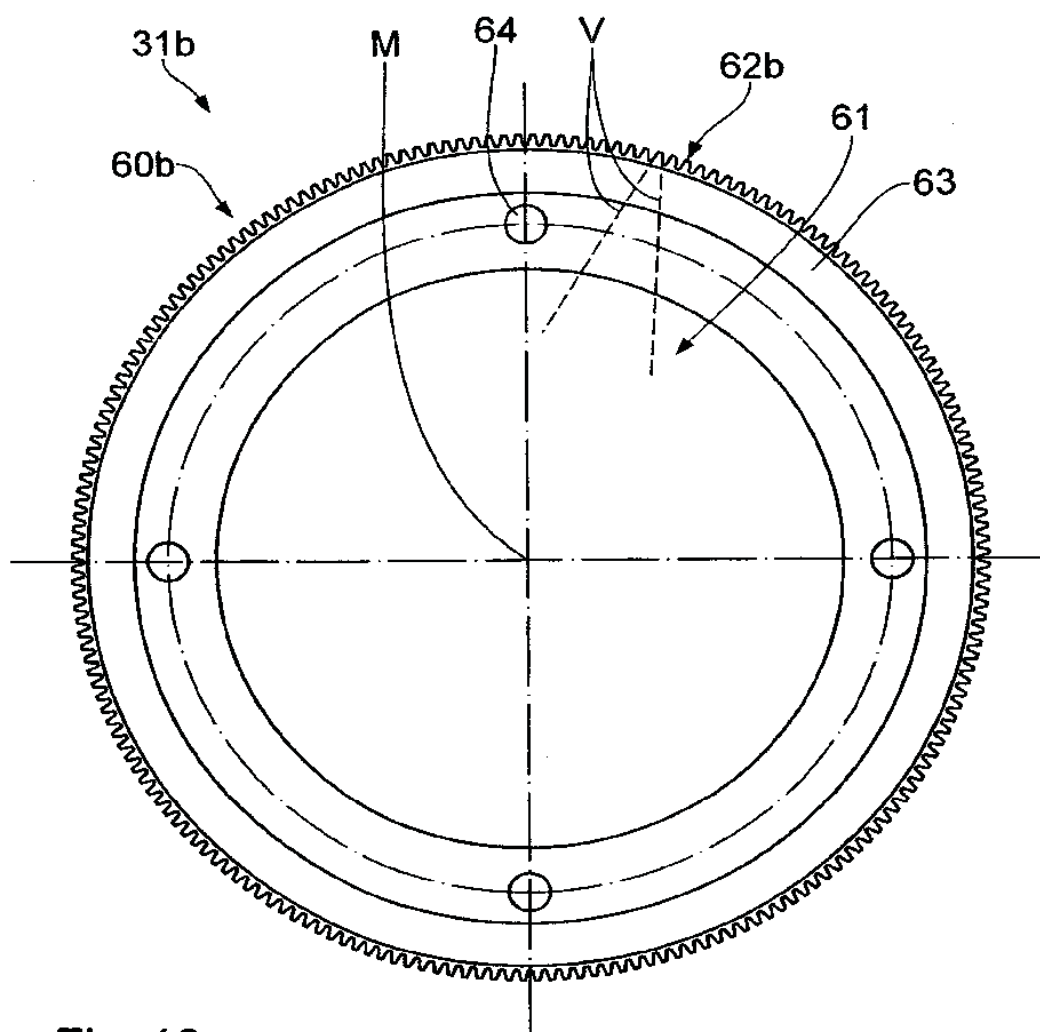


Fig. 10

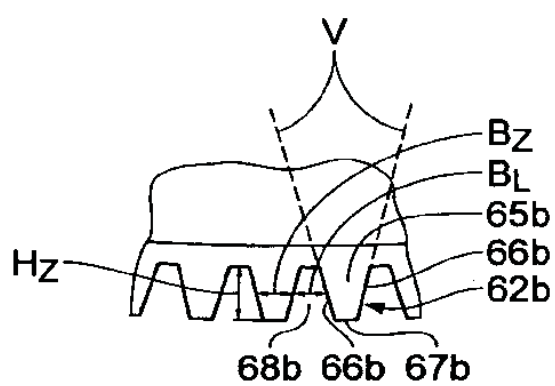


Fig. 11

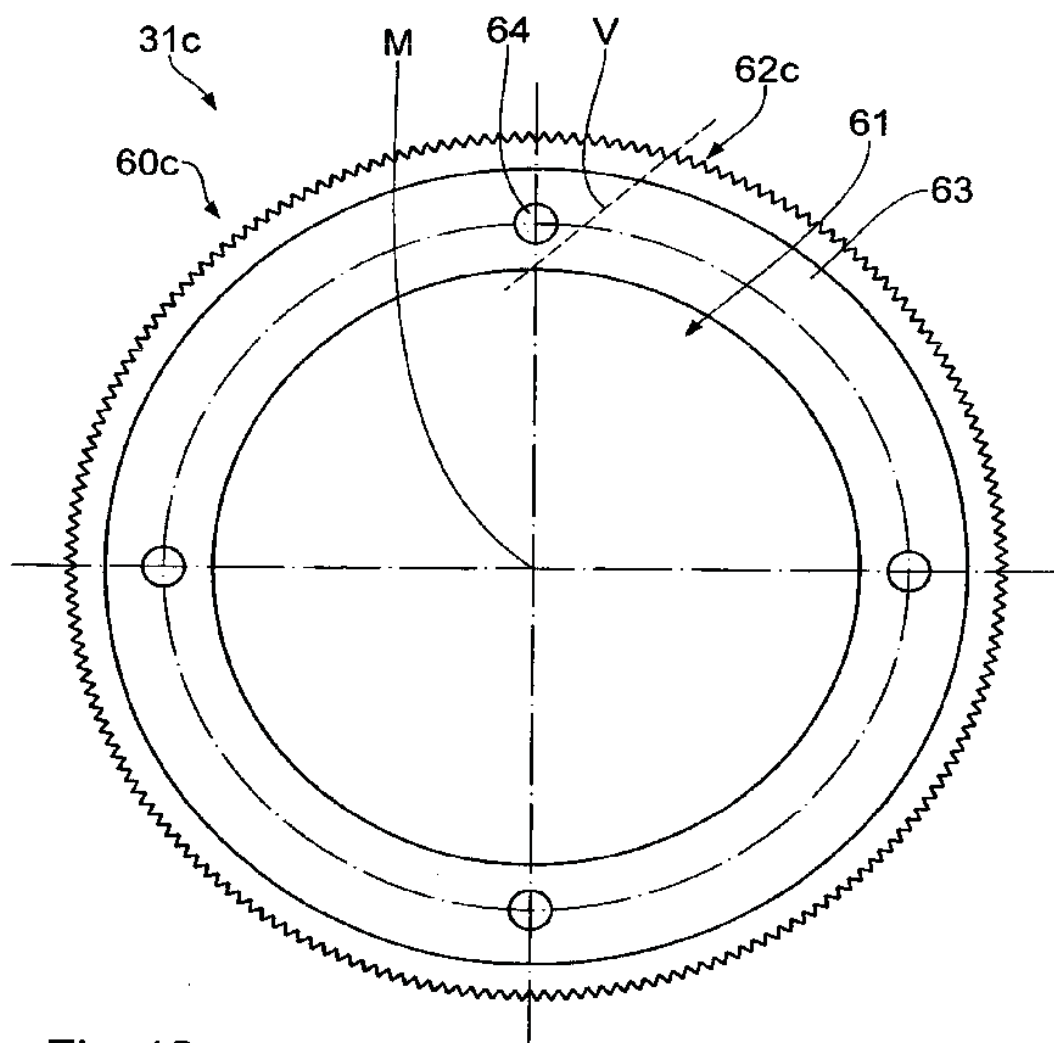


Fig. 12

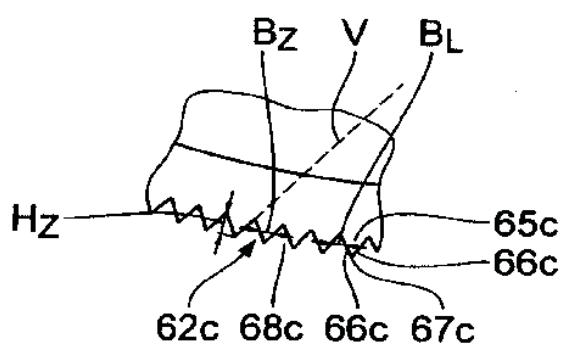


Fig. 13